

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-230804  
 (43)Date of publication of application : 13.09.1990

(51)Int.CI. H01Q 21/06  
 H01P 5/08  
 H01Q 13/08  
 H01Q 13/16  
 H01Q 21/24

(21)Application number : 01-117158 (71)Applicant : COMMUNICATIONS SATELLITE CORP <COMSAT>  
 (22)Date of filing : 10.05.1989 (72)Inventor : ZAGHLOUL AMIR I  
 SORBELLO ROBERT M

(30)Priority

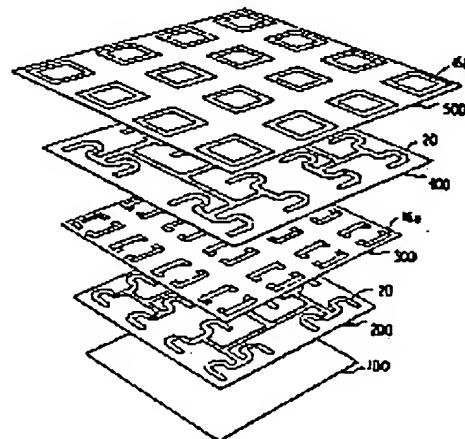
Priority number : 88 192100 Priority date : 10.05.1988 Priority country : US

## (54) DOUBLE POLARIZATION PRINT CIRCUIT ANTENNA

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To realize low consumption loss and to improve a gain by utilizing electrostatic coupling from each power divider (power dividers corresponding to each polarization) to respective radiation elements.

**CONSTITUTION:** A 1st array having the 1st detection of polarization is formed by a substrate 100, the power divider 200 and an element board 300. The 2nd detection of polarization is formed by layers 300, 400 and 500. The layers 300 and 500 form ground planes for the power divider 400, and the layer 500 has printed radiation elements. Two or more planar arrays of the radiation elements are sequentially and mutually laminated on the top, and these planar arrays are laminated along with appropriate number of power dividers 200 and 400 which are disposed between the respective sequential layers of the radiation elements. Each of the power dividers 200 and 400 may be disposed so as to be mutually orthogonal, if disposing them like this, an antenna can receive two signals by the inverse detection of polarization. Thus, it has low consumption loss.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

[converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

⑨日本国特許庁(JP)

⑩特許出願公開

⑪公開特許公報(A)

平2-230804

⑫Int.Cl.<sup>3</sup>

H 01 Q 21/06  
H 01 P 5/08  
H 01 Q 13/08  
13/16  
21/24

識別記号

府内整理番号

Z

7402-5J  
8626-5J  
7741-5J  
7741-5J  
7402-5J

⑬公開 平成2年(1990)9月13日

審査請求 未請求 請求項の数 19 (全16頁)

⑭発明の名称 二重偏波プリント回路アンテナ

⑮特 願 平1-117158

⑯出 願 平1(1989)5月10日

優先権主張 ⑰1988年5月10日⑯米国(US)⑮192,100

⑰発明者 アミール イブラーイ ム ザグロウル アメリカ合衆国、メリーランド州、ベテスダ、グリントウ

⑰発明者 ロバート ミカエル ソルベエロー アメリカ合衆国、メリーランド州、ボトマツク、レッド

⑯出願人 コミュニケーションズ サテライト コーポ レーション アメリカ合衆国、ワシントン デイシー、エス ダブリュー、ランファン ブラザ 950

⑰代理人 弁理士 石川 泰男

明細書

1. 発明の名称

二重偏波プリント回路アンテナ

2. 特許請求の範囲

1. 接地面と、

前記接地面上に配置されかつ静電容量的に結合された第1のパワーデバイダと、

前記第1のパワーデバイダアレイ上に配置されかつ静電容量的に結合された放射素子の第1のアレイとからなり、前記放射要素の第1のアレイは、基板と、

前記基板上に形成された金属被覆層とからなり、放射素子の第1のアレイの各々は、金属部分が他の側に溝を有し、前記溝は1つのスロットと金属部分がグリッド金属領域として形成されるように金属被覆層の部分を除去することによって形成され、グリッド金属領域は、金属が選択的に除去され複数の平行なストリップが残り、前記ストリッ

プは、金属の不在によって規則的な間隔で分かれているプリント回路アンテナ。

2. 前記放射要素の第1のアレイ中の放射要素は第1、第2及び第3の領域からなり、第1の領域から第3の領域のうち少なくとも2つの領域はグリッド金属被覆層からなる請求項1記載のプリント回路アンテナ。

3. 放射素子の第1のアレイ上に配置され、第1のアレイ上に静電的に結合された第2のパワーデバイダアレイと、第2のパワーデバイダアレイ上に配置され、かつ静電的に結合された放射素子の第2のアレイとからなり、放射素子の第2のアレイの放射素子の各々は、第4、第5、第6の領域からなり、第4の領域から第6の領域のうち少なくとも2つの領域はグリッド金属被覆層領域からなる請求項2記載のプリント回路アンテナ。

4. 接地面と、接地面上に配置され、接地面上に静電的に結合された第1のパワーデバイダアレイと、第1のパワーデバイダアレイ上に配置され、かつ静電的に結合された放射素子の第1のアレイ

と、前記放射素子の第1のアレイ上に配置され、かつ静電的に結合された第2のパワーデバイダレイと、第2のパワーデバイダレイ上に配置され、かつ静電的に結合された放射素子の第2のアレイとからなり、放射素子の第1のアレイは、基板と、

前記基板上に形成された金属被覆層とからなり、放射素子の第1のアレイ中の放射素子は第1、第2及び第3の領域からなり、第1から第3の領域のうち少なくとも1つの領域は、金属が選択的に除去され、複数の平行な金属ストリップが残り、前記ストリップは、金属の不在によって規則的な間隔で分けられているグリッド金属層領域からなり、

放射素子の第2のアレイの放射素子の各々は、第4、第5及び第6の領域からなり、第4から第6の領域のうち少なくとも1つの領域は、金属が選択的に除去され、複数の平行な金属ストリップが残り、前記ストリップは、金属の不在によって規則的な間隔でわけられているグリッド金属被覆

された金属被覆層を有し、前記第2領域及び／又は第5領域はグリッド金属被覆層領域からなり、放射素子の第2のアレイは、第1及び第2のパワーデバイダレイが第2領域と第5領域の夫々の1つが相互に直交して送給するように放射素子の第1のアレイに関して配置される請求項3又は請求項4記載のアンテナ。

#### 10. 接地面と、

接地面上に配置された第1のパワーデバイダレイと、

第1のパワーデバイダレイ上に配置された放射素子の第1のアレイと、

放射素子の第1のアレイ上に配置された第2のパワーデバイダレイと、

第2のパワーデバイダレイ上に配置された放射素子の第2のアレイとからなり、

第1のパワーデバイダレイと放射素子の第1のアレイは互いに静電的に結合され、前記第2のパワーデバイダレイと放射素子の第2のアレイは互いに静電容量的に結合されている二重偏波ブ

層領域からなるプリント回路アンテナ。

5. 第1及び第3領域及び／又は第4及び第6の領域は溝を形成すべく完全に除去された金属被覆層を有し、前記第2領域及び／又は第5領域はグリッド金属被覆層領域からなる請求項3又は請求項4記載のアンテナ。

6. 第1及び第3領域及び／又は第4及び第6領域は、追加のグリッド金属被覆層領域を形成すべく選択的に除去された金属被覆層を有する請求項3又は請求項4記載のアンテナ。

7. 前記第2領域及び／又は第5領域は金属が除去されない請求項6記載のアンテナ。

8. 前記第1のパワーデバイダレイは、単一のフィードポイントで放射素子の第1のアレイ中に放射素子の各々を送給し、前記第2のパワーデバイダレイは、単一のフィードポイントで放射素子の各々を送給する請求項4又は請求項6記載のアンテナ。

9. 前記第1及び第3領域及び／又は第4及び第6の領域は、溝を形成するために完全に除去

リント回路アンテナ。

11. 第2の放射素子の第2のアレイの各々は、溝からなり、放射素子の第1のアレイ中の素子の各々は、各放射素子の第1のアレイ内の各要素を2つのU字形部分に分割するように加えられた十分な金属被覆層を備えた溝からなり、前記金属被覆層は、放射素子の第1のアレイ内の各要素を2つの並行な方形の部分に分割するのに十分である請求項10記載の二重偏波プリント回路アンテナ。

12. 放射要素の第1と第2のアレイは、放射区画又は放射溝からなり、前記放射区画又は放射溝は円偏光を達成すべく加えられたタブ又は切欠きを有する請求項10記載の二重偏波プリント回路アンテナ。

13. 円偏光の2つの独立した感知を達成するため、アンテナの各入力に接続された方形ハイブリットからなる請求項3、4、8又は10記載の二重偏波プリント回路アンテナ。

14. 前記第2パワーデバイダレイは、前

記第1のパワーデバイダレイの素子と異なる角度方向で配置されている素子を有する請求項3.

4又は10記載の二重偏波プリント回路アンテナ。

15. 前記第2パワーデバイダレイはアンテナによって達成される偏波の検知が相互に直交するように、第1のパワーデバイダレイの素子に関して直交するように配置された素子を有する請求項3. 4又は10記載の二重偏波プリント回路アンテナ。

16. すべての区画又は溝が方形か又は円形状である請求項12記載の二重偏波プリント回路アンテナ。

17. すべての接地面、前記第1と第2のパワーデバイダレイと、放射素子の第1と第2のアレイは、エア、ポリエチレン、デュロイド(Durold(ta))、ノメックス(nomex)及びテフロン(Teflon(ta))からなるグループから選択された適当な誘電体によって相互に分離された請求項10記載の二重偏波プリント回路アンテナ。

18. 前記金属被覆層は、クロストークを最

少にするために第2のパワーデバイダレイの部分が放射素子の第2のアレイ中の相応する素子の下を通過する場所に加えられる請求項11記載の二重偏波プリント回路アンテナ。

19. 放射素子の第1のアレイと第1のパワーデバイダレイは、接地面とともに偏波の第1の検知を有する第1のアンテナアレイを形成し、放射素子の第2のアレイと、第2のパワーデバイダレイが放射素子の第1のアレイとともに偏波の第1の感知に対して直角な偏波の第2の検知を有する第2のアンテナアレイを形成する請求項10記載の二重偏波プリント回路アンテナ。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本発明は、二重偏波プリント回路アンテナに関し、特に、給電回路をもつ二重偏波構造と、給電配線を具備して順次積層された放射素子とを使用するプリント回路アンテナの素子に関する。

#### (従来の技術)

静電結合を利用したプリント回路アンテナの分野での以前の研究の例としては、普通に譲渡されたアメリカ特許第4761654、及び1986年11月13日付出願のアメリカ特許出願(出願番号930187)に開示されている。このアメリカ特許とアメリカ特許出願は、静電結合器を使用して直線偏波か円偏波かのどちらかを可能にすることを発表している。この偏波は、使用されている放射素子と給電素子(この素子は接続器又はスロットであってもよい)の形状に依存している。

第1a図乃至第1c図は従来の技術を示す図であり、第1a図に示すように、基面10、給電配線12、給電接続器14が静電結合されている。放射スロット16bを使用した、二者択一の構造が、第1b図と第1c図に詳しく示されている。その結果として生じる構造では、軽量で低コストの単偏波の平面又はコンフォーマル(conformal)アンテナが、直線偏波又は円偏波のいずれかにより効果的に作用することができる。

#### (発明が解決しようとする課題)

この構造の1つの限界は、これら同時係属中の出願中で発表された技術に基づくアンテナの構造では、人工衛星からの偏波のうち、直線か円かのどちらか一方の偏波を受信できるのみである。そこで、コンパクトなアンテナが提供されることが望まれている。このコンパクトなアンテナの構造とは、直線と円の両方の偏波を受信でき、その結果、2倍の情報を受信できるようなものである。

この望ましい成果を達成するための1つの技法は、二重偏波アンテナ構造の設備をもたらしてくれる。しかしながら、このようなアンテナ構造においては、個々の放射素子間での相互作用や、異なった層内でのパワーの分割という固有の問題があるため、以前から、かかるアンテナは提供されていなかった。この問題を本発明は解決した。

放射素子の従来から知られている配置も、やはり、接続器構造か又はスロット構造のどちらかを使用しており、これは円形又は長方形の、接続器又はスロットで、上部に設けられた振動セグメン

トを備えていたり備えていなかつたりするものが提案されている。上述の3つの出願において発表されたアンテナが、比較的広い帯域幅以上のよい結果をもたらしたが、一方、本発明者は、性能をさらに大きく改善できることを発見した。

前述の問題点に鑑み、本発明の目的の1つは、給電配線と静電結合された素子を備え、アレイ間でのクロス結合を最小にしている、二重偏波プリント回路アンテナを提供することにある。

本発明の他の目的は、偏波の両方の検出を受信できるプリント回路アンテナを提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、二重偏波アンテナを提供することにあり、この二重偏波アンテナは、アンテナに供給された偏波の検出は、どれも、各放射素子用の直接の探針を必要としない。

本発明のさらに他の目的は、二重偏波プリント回路アンテナを提供することにあり、このアンテナは、各パワーデバイダ（各偏波に対応するパワーデバイダ）からそれぞれの放射素子への静電結

の各ポート間に、同一のパワー分裂及び $90^\circ$ 位相を作り出すためのものである。

#### 【作用】

本発明に係る構造のフォーマットは、マイクロストリップのような送信媒体を取り入れている、従来の最もありきたりの平面状のプレーナーアレイで観測されていたものに比べると、はるかに低消費ロスをもたらしている。

本発明の最後に挙げられた目的のとおり、発明に係る放射素子は、グリッド構造を基礎として形成されており、このグリッド構造は、1つの偏波が、他の偏波に対して固体の伝導平面（solid conducting plane）のように振舞っている間は、上記1つの偏波に対し透明になる。この構造の1つの形態としては、開口部（アバーチャ）を横切って、より均等な領域配電をも形成している。その結果として、ゲインが向上し、また2つの直交する偏波間の絶縁の度合いが向上する。

給電配線は、放射素子と静電結合されており、その結果、無線周波（RF）の相互連結が不要と

合を利用している。

本発明のさらに他の目的は、単偏波か又は二重偏波のいずれかの構造を使用して、広い帯域幅での性能向上をもたらすプリント回路アンテナに用いるための放射素子を提供することにある。

#### （課題を解決するための手段）

これらと他の目的のために、本発明は、放射素子の2以上のプレーナーアレイが、互いに順次上面に積層された構成を提供しており、また、上記プレーナーアレイは、放射素子の連続的な各層間に配置された適当な数のパワーデバイダとともに積層されている。各パワーデバイダは、相互に直交するように配置してもよく、このようにすれば、アンテナは、偏波の反対の検出により、2つの信号を受信できる。放射素子の形状は、直線偏波又は円偏波のいずれかが、各偏波検出を達成できるようなものであればよい。選択的には、直交位相ハイブリッド又は他の方向性結合器は、二重偏波直線アレイとともに使用されてもよく、また、このアレイは、二重円偏波アレイを発展させる2つ

なっている。配電網から放射素子にパワー変換する電磁結合を利用してるので、高性能、軽量、コンパクトかつ低コストの二重偏波の平面アンテナ又はコンフォーマルアンテナが実現される。

この発明の別の見地によれば、使用される放射素子は、金属で被覆されたものを選択的に除去することにより形成されたグリッド素子である。かかる構造により、優れた性能が実現される。

二重偏波アンテナ構造の解決方法は、この明細書中に開示され、また特許請求の範囲に記載されており、本発明者は、高い開口効率で高い偏波の純粋なアンテナ素子であることも発見した。このアンテナ素子は、直交する偏波の放射には透明である。本発明の最新の態様としては、単偏波や二重偏波の構造を使用するプリント回路アンテナに適用できる。

#### 【実施例】

以下、図面を参照しながら本発明の実施例について説明する。

第2図は、本発明のアンテナの二重偏波構造の

一例を示す拡大図である。第2図において、基板100と、パワーデバイダー素子20を有する第1パワーデバイダー200と、放射素子300の第1シートと、第1パワーデバイダー200におけるパワーデバイダー素子と直交して配置されてもよいパワーデバイダー素子20を有する第2パワーデバイダー400と、放射素子500の第2シートとが示されている。シート300及び500上の放射素子は接続器(patch)あるいはスロット(slot)を有していてもよい。第3a図乃至第3d図及び第4a図乃至第4f図に放射素子の好みの形態の例が示されている。さらに、本発明の部分的変更により、ここに議論されているのと同じように、放射素子は第5a図乃至第5d図に示されるようなグリッド素子を有していることが好みしい。

第2図のアンテナに示されている素子は直線素子である。第9図に示されるように直交位相ハイブリッド250により円偏波アレイに用いることができる。また、第4a図乃至第4f図に示され

るようく素子は固有の円形に分極され形成されてもよく、この場合、素子に切欠き18aあるいはタブ18bが設けられてもよい。

第2図に示される層構造は、放射素子間に相互接続がないように互いに適切に空隙を設けて積み重ねられている。空隙は受信された電磁放射の波長λに従う。そのような空隙の例として、λ/10でよく、他の空隙も適切なものとして用いることができるが、当業者に知られているように種々の層における素子の異なった最大限の活用が当然要求される。

第2図のアレイにおける全素子への給電は全て容量結合によって行なわれる。基本的に2つのアレイが形成される。偏波の第1検出を有する第1アレイは基板100、パワーデバイダー200及び素子板300により形成される。このアレイにおいて、層100及び300はパワーデバイダー200用の接地面を形成し、また層300はプリントされた放射素子を有している。

偏波の第2検出は層300、400及び500

により形成され、層300及び500はパワーデバイダー400用の接地面をなし、層500はプリントされた放射素子を有している。

層300及び500上の素子形状は、上方と下方のアレイ間の放射相互作用と2つのパワー分配ネットワーク間のクロストークとを共に最小にするに適したもののが選択される。第2図に示されている層200と400のネットワーク間に自然相互作用が存在しがちであることが指摘されねばならない。したがって、層300の金属部分が分離帯として作用してクロストークとして知られている現象である「相互トーキング」を防止する。アレイの操作の独立性を最大とするためにクロストークを最小限にすることが重要である。

この分離作用を向上させるために、層300における素子と層500における素子が若干異なってもよい。特に、層300における素子の各々の線上に沿って付加的金属被覆が行なわれることにより、層300に示される放射スロット16aは本質的に2つのU字型スロットを有する。限度内で

放射スロットは第3d図に示されるような2つの平行スロットを有してもよい。

他の考慮すべき点は、層500の素子におけるスロット16bの内部の大きさがボトムアレイにブロックされるエネルギー量に影響を与えることである。層500が大きすぎる形状を有する場合は、層400及び層500を通して層100、200、300からなる第1アレイを見ることはできず、そのボトムアレイに送られたエネルギーに関してはこれらの層は透過性ではない。

特に層500における素子の部分的構造に関して、スロット16bの面積は審査中の出願番号第930、187号に開示されているものと同一である。層300もまた出願番号第930、187号のものと同一の形状を有するが、上述したように正方形の外に2つのU字型形状を形成するようなわずかな付加的金属被覆がある。

基本的に、シート300における素子は、まず第1に根本的にシート500における素子と同じである。しかし、パワーデバイダーシート400

において、配線はシート500における素子の下にこれらの配線が通る金属底面を必要とする。したがって、素子300におけるスロットあるいは層の一部が金属で被覆され、その結果第2図に示される2つのU字型片となる。本発明の二重偏波構造は2つのアレイを互いに実質的に独立して操作することができる。

シート300及び500における放射素子に給電する給電線12は適切な形状を有することができる。例えば、第7a図乃至第7c図に示されるように、各放射素子に容量結合された給電線12の終端部がへら形状(第7a図)、一端が他端より広くなった形状(第7b図)、単純なストレート形状(第7c図)であってよい。

第2図に示される全ての層は適切な誘電体によって分離されている。当業者技術としてよく知られているように、層間に配置された適切なハニカム構造により物理的分離がもたらされたことによる空気が、現存、誘電体として好ましい。ポリエチレン、デュロイド(Duroloid<sup>(tm)</sup>)、ノメックス

(nomex)あるいはテフロン(Teflon<sup>(tm)</sup>)も用いることができる。しかし、誘電体はマイクロ波周波数において損失する傾向があるため、誘電体使用に依存するとアンテナの効率が低下することに注意しなければならない。

第2図に示される二重偏波アレイの操作は以下のようである。上述したように、直線二重偏波は放射素子により指示される。素子の2つのアレイは直交して給電され、1つのアレイは垂直あるいは水平の偏波を放射し、他のアレイは水平あるいは垂直の偏波を放射する。円偏波を得る1つの方法は、第4a図乃至第4f図を参照して上述されている。しかし、第9図に示されるように、アレイの入力において直交位相ハイブリッドを有することにより、円二重偏波を達成することができる。第9図に示されるような直交位相ハイブリッド250は、根本的に公知技術としてよく知られている方向性結合器であるため、ここでは詳述しない。しかし、直交位相ハイブリッドは、ハイブリッドの2つの出力ポートが各々アレイの垂直ポー

トと水平ポートに給電するようなアレイに結合されていることに注意しなければならない。そして、ハイブリッドの入力ポートは右岸偏波と左岸偏波に対応する。そのような直交位相ハイブリッドは偏波の両検出が同時に作動するように固有の分離帯を形成する。ハイブリッド250は外部要素として与えられ、あるいはアレイ内に直接統合されてもよい。

第10図乃至第14図は16素子を用いた本発明の直線二重偏波アレイの一例によって達成された結果を示す。第13図は偏波の両検出のための入力反射損失を示す。図は広波長帯で良好な入力適合を示していることに注意する必要がある。

第14図は各偏波のための対応した放射利得を示し、偏波の両検出のための広波長帯での効果的な放射を示す。各アレイの放射効率は同等に現われる。

第15図はアレイネットワーク分離帯を示す。2つのアレイは垂直に減結合され、このグラフに示されるように、必要に応じて独立した方法で操

作される。

第13図と第14図は、偏波の各検出のための対応した放射バターンを示す。この図は放射アレイの効率を示し、低放射交叉偏波を示す。

第15図は、直交位相ハイブリッドによる直線二重偏波から円二重偏波へのマッピング(mapping)の例を示す。この図に示される結果を達成するために、実験の主体である16素子アレイは、アレイの垂直ポートあるいは水平ポートに外部直交位相ハイブリッドを設置することにより円偏波に変換された。第15図は軸比測定結果を示し、大きな波長幅において達成される良好な円偏波性能を示す。

第10図乃至第15図に示される結果は、特定の周波数帯において達成されたものであるが、本発明はこれに限定されるものではない。さらに、上述した二重偏波アンテナの形状は種々の周波数において種々のアレイの大きさ、あるいは素子の数に対して満足されるものである。そして、本発明は上述の実施例に限定されるものではない。

以下においてさらに詳細に述べられるように、独立放射スロットが形成される金属被覆層から付加的金属を除去することにより、本発明のグリッド放射素子のアレイを達成することができる。また、スロット自体の中にグリッド構造を形成するように、スロット上に選択的に金属を残してもよい。

第6a図に示されるように、非グリッド放射素子32は単一内部金属被覆域32bの周囲に一組の平行スロット32aを有している。そのような素子はスロットの中央で最大でありスロットの端部で零に減少する閉口電場用のコサイン分配機能を有する。

第5a図は2つのグリッド領域32cが設けられている点で第6a図と異なる。この構造を形成するために、スロットを形成するために金属被覆が除去される際に除去をより選択的に行なうことにより、薄い金属被覆域が残る。そのような構造を形成することになり、結果的に各広幅スロット32aは薄い金属域32b'により狭幅スロット

32a'のアレイに分割される。素子利得を増加させるように、狭幅スロットのアレイは閉口に交叉するより单一の分配を有する。

ここで述べられた構造は、第8図に示されるように下部素子アレイ30において与えられてもよい。格子は放射素子（例えば32）の格子構造に関して給電線（例えば外形線で示される22）の配向によって素子アレイ30を直交偏波において作動する上部アレイ用の基板は類似させることができる。

第5b図は直交給電線配置を示し、これは付加的金属を除去した内部金属領域52bを有し薄いストリップ52b'が残されている点で第5a図と異なる。これらのストリップは金属被覆が除去された領域52a'によって分離されている。二重偏波アレイとして用いられる場合、第5b図における素子は、第2アレイの偏波に直交する方向でブリッドが居えられ、根本的にこの偏波に対して透過性である。例えば、第5b図は第6a図における放射に直交するグリッド素子を有している。

同様に、第6b図は内部金属被覆域54aと周囲に連続しているスロット54bを有する非グリッド素子54を示し、第5c図は残存金属ストリップ54a'と中間領域54b'を有する対応したグリッド素子を示し、第5b図に示されるように、グリッドに平行な給電線を有している。そのような素子が、第8図に示される放射素子の最上部層50において用いられる場合、素子は層30の偏波に直交する偏波を放射し、層30の直交偏波放射は減衰することなく伝播される。

第5d図は、根本的に第5a図のグリッドバージョンであるグリッド構造の他の例を示す。そのような構造は、中央金属被覆部56bとスロット領域内の外側金属被覆部56'とを有する素子56を生ずる。グリッドを形成された部分はグリッドに平行な偏波信号に対して電気的に連続であって、グリッドに直交する信号に対して透過性である。

上述の実施例において、ストリップ船と分離部は受信された放射の波長の一部であることが必要

である。

上述の内部に埠じ、二重偏波ストラクチャの構造は互いに完全に分離されている直交偏波放射素子アレイ30、50を生じ、各アレイは単独作動であっても二重偏波構造においても同じ方法において実行する。2つのアレイが同じ全体突出閉口領域を使用することは好ましくない。第16図乃至第18図は第8図の構造を用いた16素子アレイにおいて達成された高利得、偏波分離、ポート間分離を示す。

上述したように、二重偏波配置として、アレイの高分離を得るために1つのアレイを他のアレイと若干形状を異なるものとした放射素子を有することが好ましい。しかし、本発明によって相互に直交しているグリッドを有する各アレイにおいて、その形状は同等のものでよく、標準（第5c図に示される）か非標準（第5a図、第5b図に示される）のいずれかでよく、このため、互いに直交して配置すると高利得、高分離特性が得られる。

第5a図乃至第5d図に示される素子は直線偏

波アレイ用に米国特許第4,761,654号及び米国特許出願第930,187号に記載されているように単給電点においてパワーデバイダーに結合されてもよい。

入力における直交位相ハイブリッド（第9図）の結合により、アレイは円二重偏波を達成するよう作動される。

また、第5a図乃至第5d図は一般的な方形あるいは正方形の素子を示すが、上述の技術は本発明の範囲内で円形素子、長斜方形素子のような定められた形状の他に、任意の素子に適用することができます。

上記において種々の特定の実施例を参照して記述されているが、種々の変更はこの技術分野における当業者技術にとって明らかである。したがって本発明は請求の範囲に記載された範囲によってのみ限定されるべきである。

#### 【発明の効果】

本発明によれば、低消費ロスで、利得が高く2つの直交する偏波間の分離が高く、高性能、軽量、

コンパクトかつ低成本の二重偏波の平面アンテナ又はコンフォーマルアンテナが実現される。

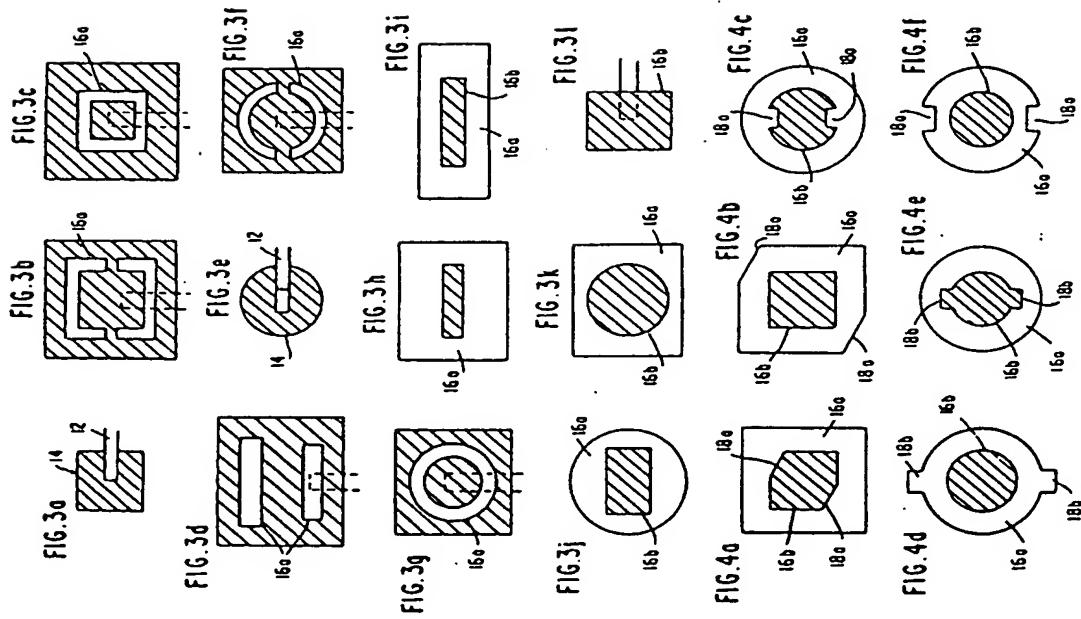
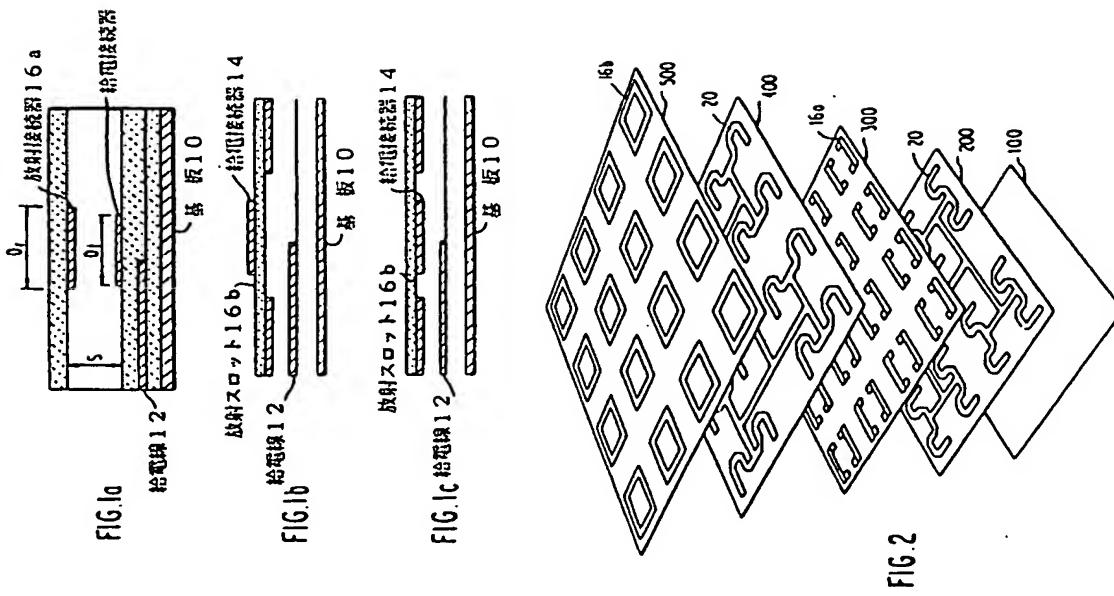
#### 4. 図面の簡単な説明

第1a図乃至第1c図は、上記の同時係属中の出願中で発表された、公知の単偏波アンテナの構造を示す断面図、第2図は、本発明のプリント回路アンテナ中の二重偏波構造を示す分解斜視図、第3a図乃至第3d図は、直線偏波を達成するために、第2図に示すアンテナ中に使用されている放射素子の形状の実施例を示す図、第4a図乃至第4f図は、円偏波を達成するために、第2図に示すアンテナのアレイ中に使用されている放射素子の形状の実施例を示す図、第5a図乃至第5d図は、本発明に従うグリッド構造の実施例を示す図、第6a図と第6b図は、アレイ素子の非グリッド構造の実施例を示す図、第7a図乃至第7c図は、第2図に示すアンテナのアレイの放射素子に給電する給電配線の選択的な構造を示す図、第8図は、第2図に示したものと同類であるが、第

5a図、第5b図の素子を備えた二重偏波構造を示す図、第9図は、二重偏波直線アレイを伴なうとともに、二重円偏波を提供する本発明に係るアンテナと連結されて使用されることができる、直交位相ハイブリッドの図、第10図乃至第15図は、本発明の二重偏波インプリメンテーションで達成された結果の例を示す図、第16図乃至第18図は、第8図に示した構造を使った16素子アレイにおける、ゲイン、偏波絶縁、及びポート間絶縁を、それぞれ示す図である。

出願人代理人 石川泰男

図面の添書(内容に変更なし)



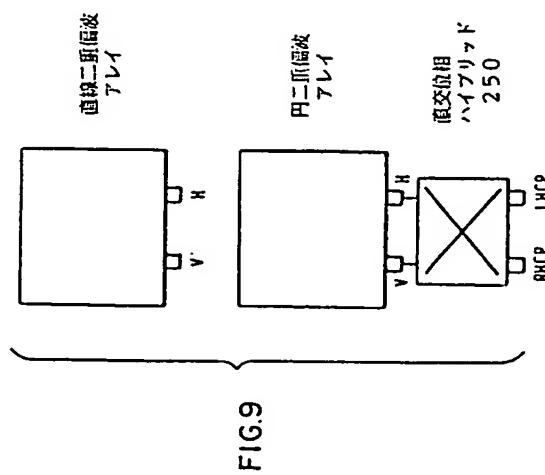
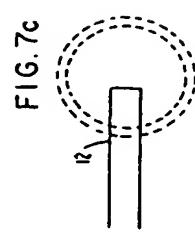
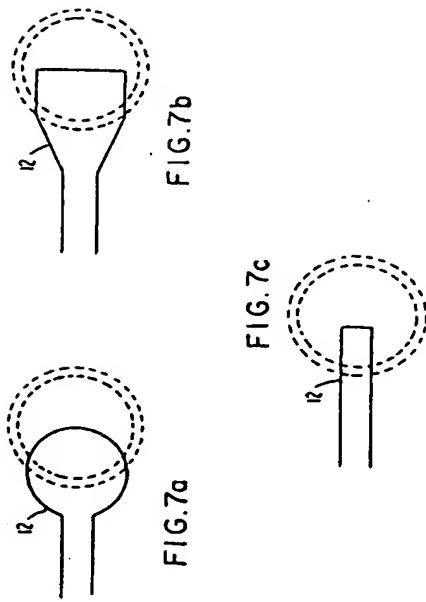
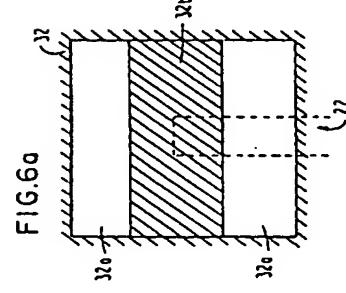
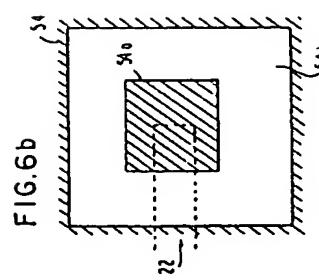
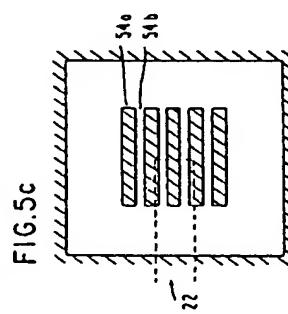
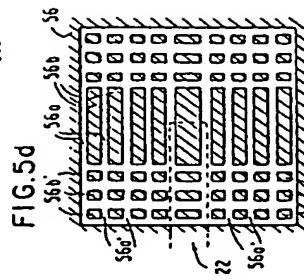
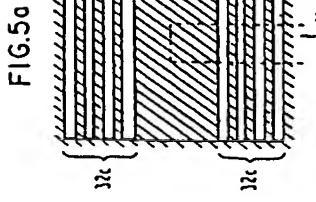
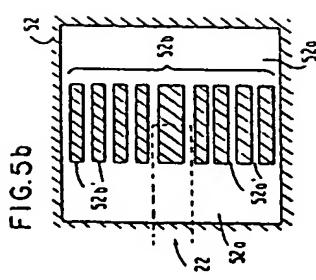


FIG.8

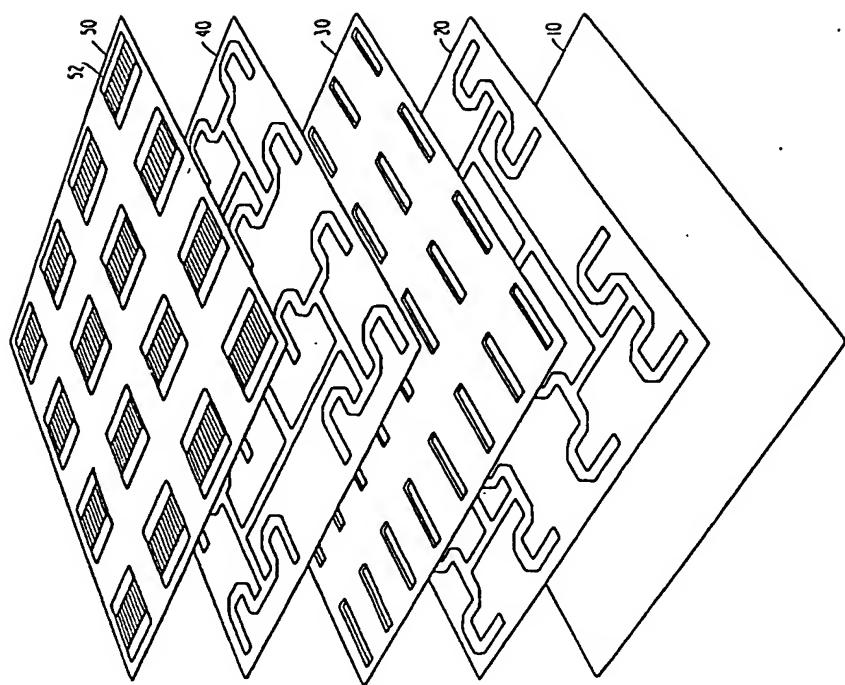


FIG.10

直線二段16素子の反射損失

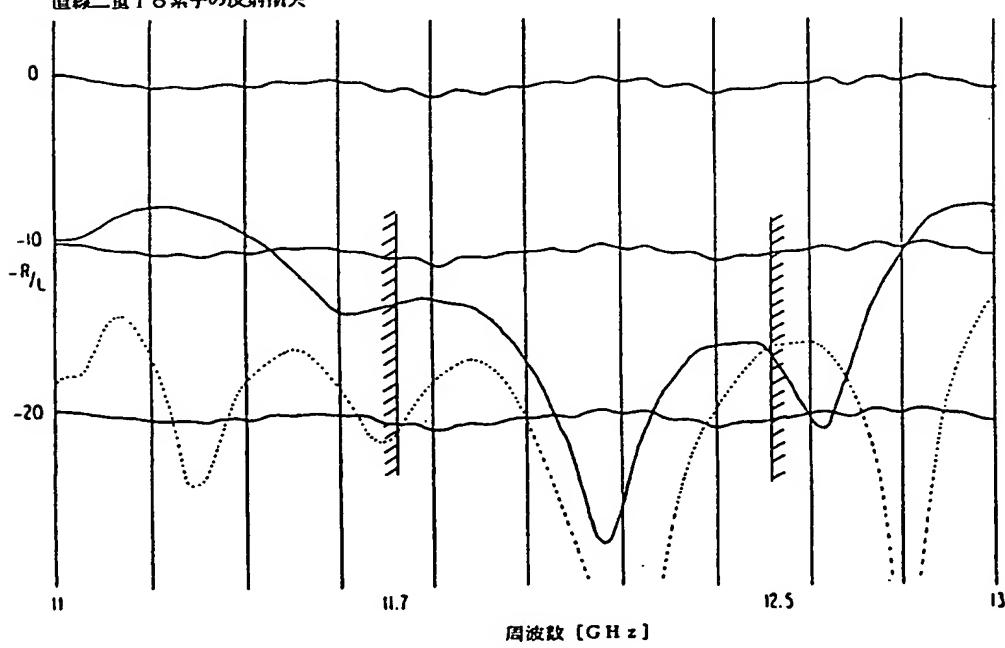


FIG.II

直線二重16素子の利得

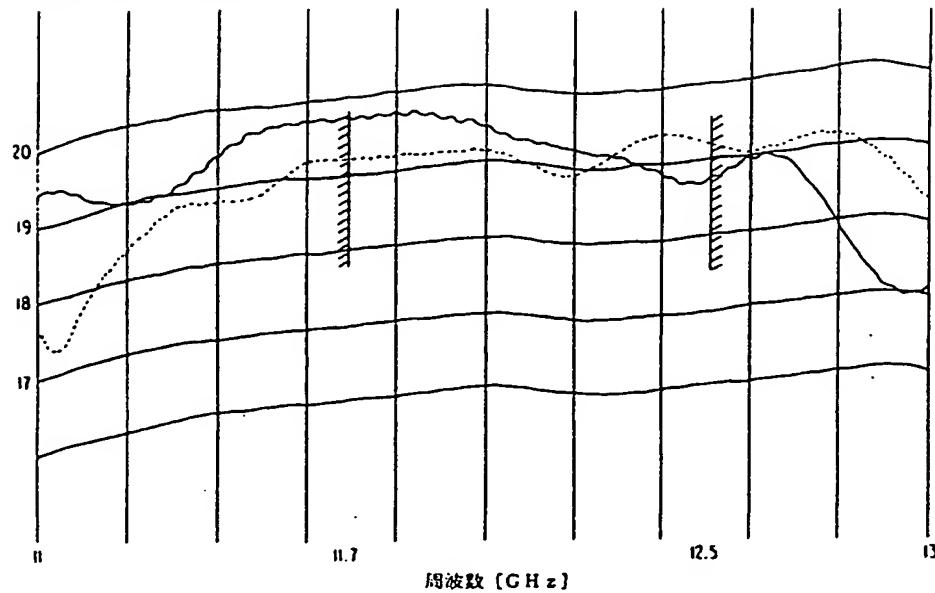


FIG.II

直線二重16素子ポート間分離

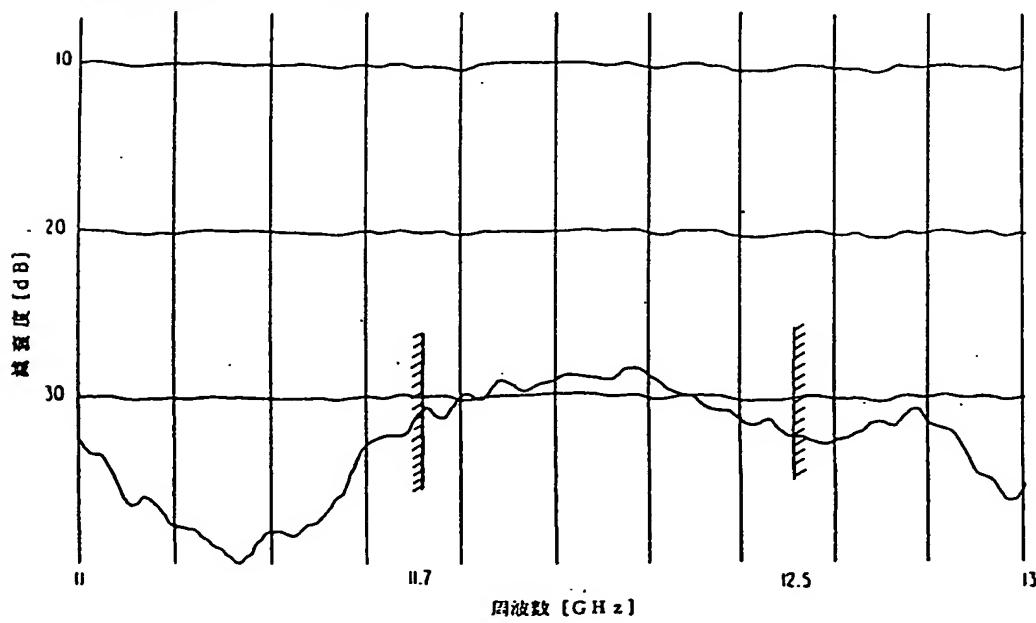


FIG.13

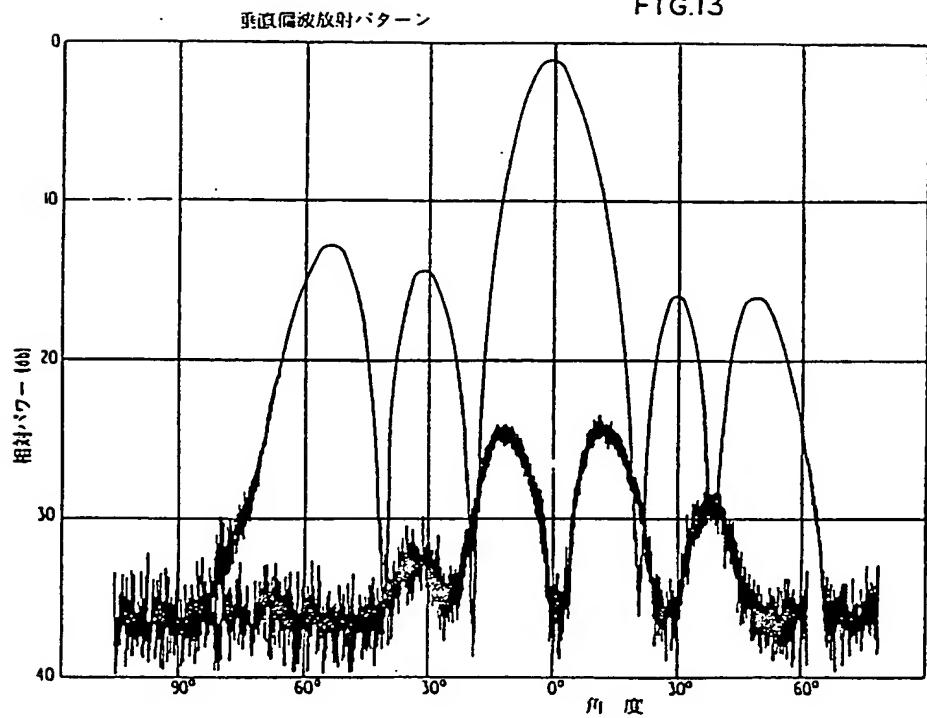
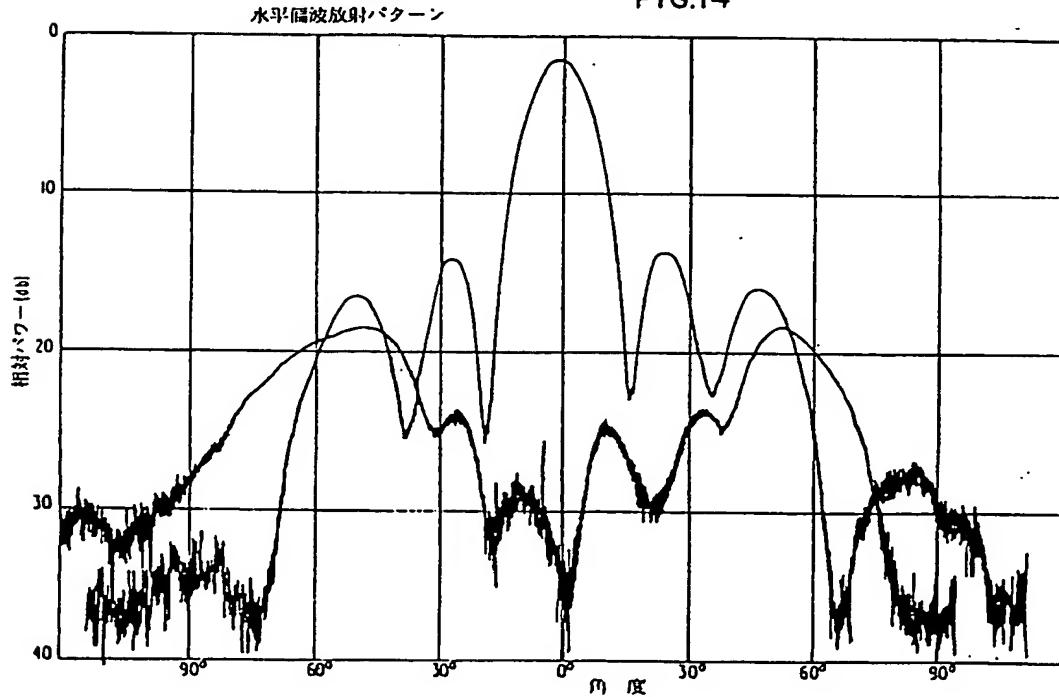
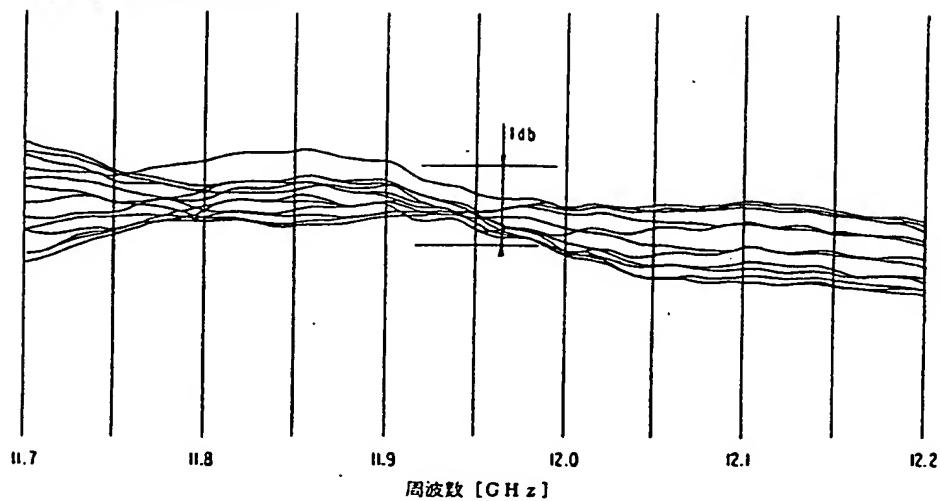


FIG.14



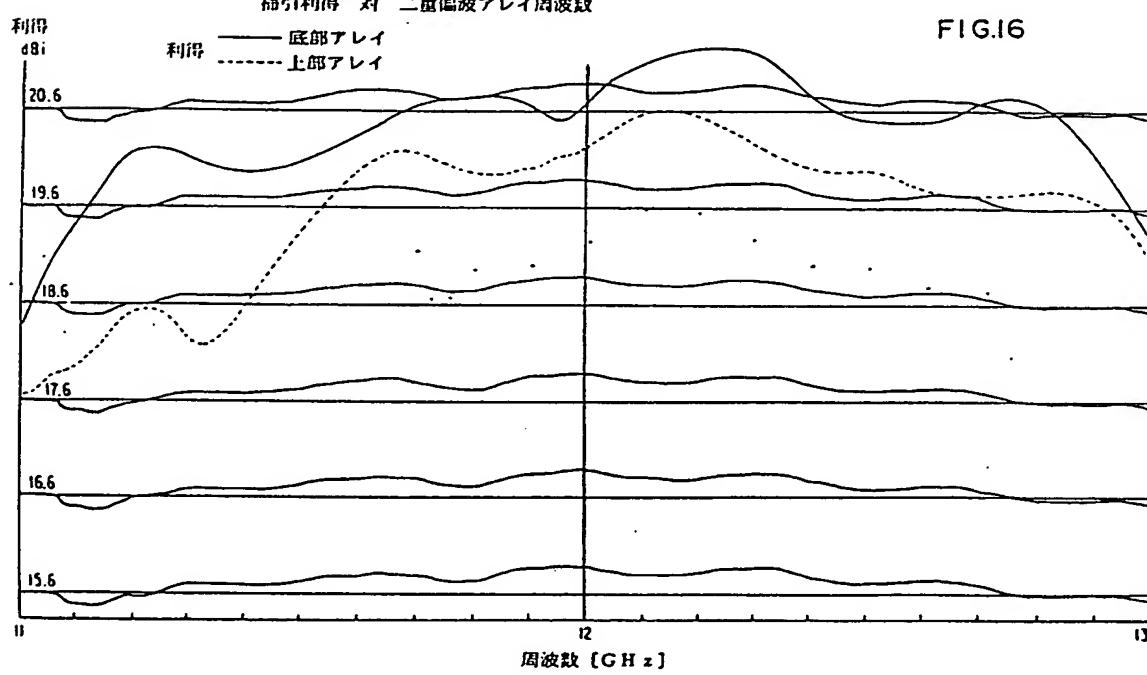
C, P, CPハイブリッド  
による直線二重16素子幅比

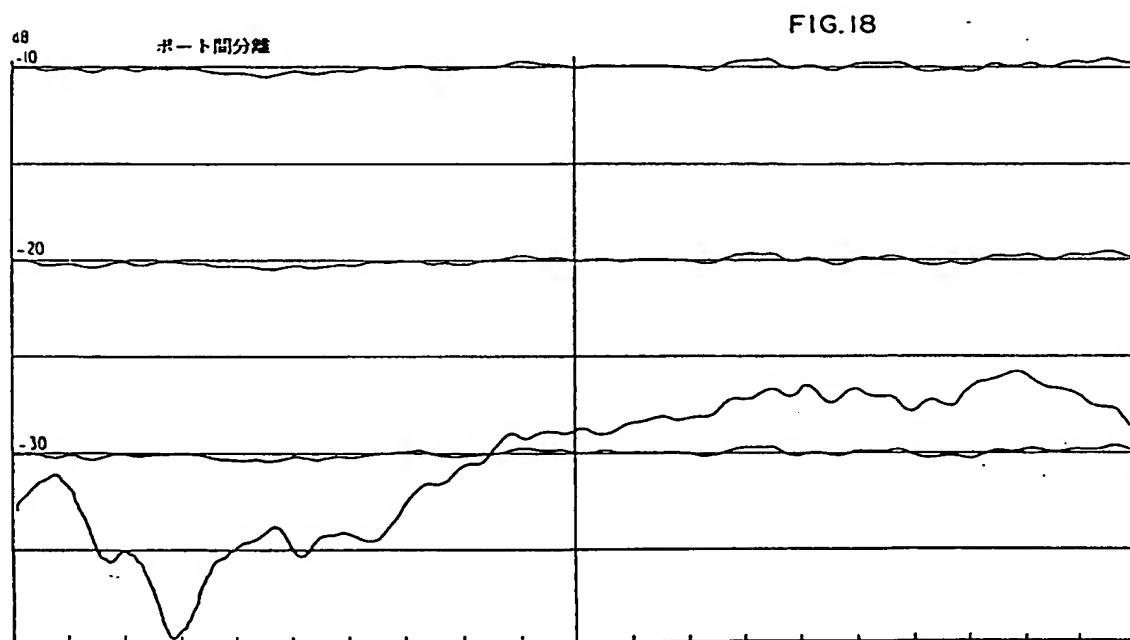
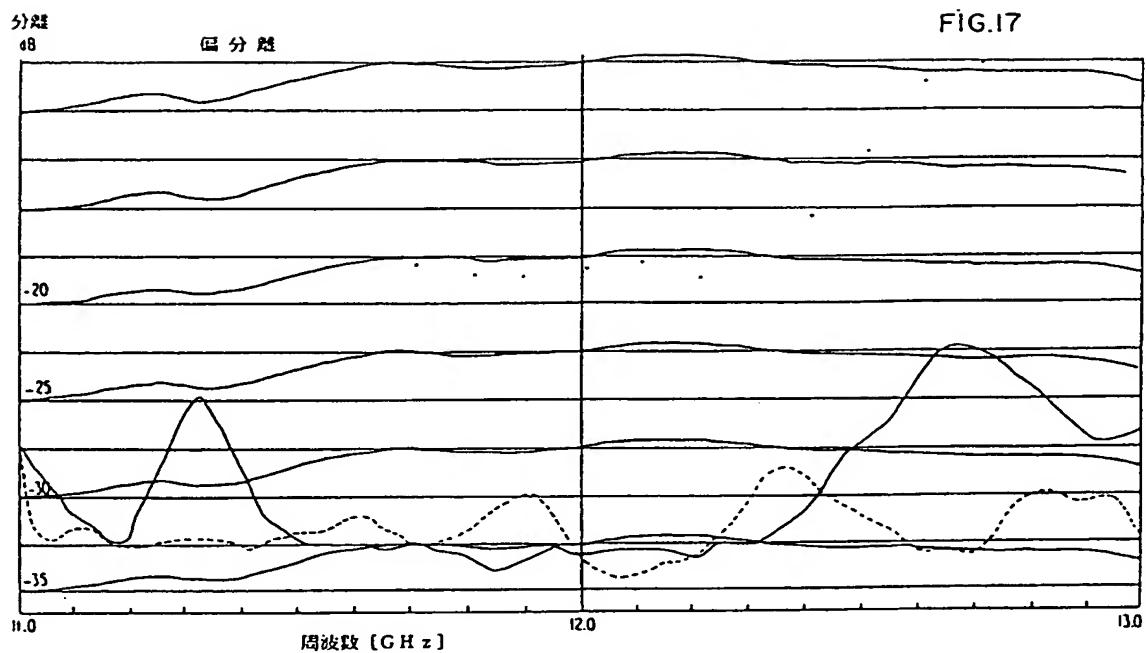
FIG.15



利得  
dB  
周波数 [GHz]

FIG.16





特許庁長官 著者

平成元年9月11日

特許庁長官 吉田文賀殿



1 事件の表示

平成1年 特許第117158号

2 発明の名称

二重周波プリント回路アンテナ

3 納正をする者

事件との関係 特許出願人

コミュニケーションズ サテライト  
コーポレーション

4 代理人(郵便番号103)

東京都中央区日本橋本石町四丁目2番17号  
石川ビル8階

(電話東京(241)4071代表)  
8383 弁理士 石川泰男



5 納正の対象

図面

6 納正の内容

図面を別紙の通り添付する(内容に変更なし)。

